

(C) WPI / DERWENT

AN - 2002-006591 [01]

AP - JP20000098819 20000331

CPY - NIGA

- NIGA

DC - X26

FS - EPI

IC - H01J61/30 ; H01J61/35 ; H01J61/36 ; H01J61/52

MC - X26-A02A2

PA - (NIGA) NGK INSULATORS LTD

- (NIGA) NGK OPTOCERAMICS KK

PN - JP2001283780 A 20011012 DW200201 H01J61/52 005pp

PR - JP20000098819 20000331

XIC - H01J-061/30 ; H01J-061/35 ; H01J-061/36 ; H01J-061/52

XP - N2002-005681

AB - JP2001283780 NOVELTY - An aluminum nitride sintered substrate

containing 2-6% of yttrium is shaped to form a parabolic reflective mirror. A silicon carbide film and a silver film are coated on the mirror surface. A sapphire window (3) seals the open end of the mirror. Anode (7) and cathode (10) are fitted at the two opposite ends of the mirror.

- USE - Reflective mirror built-in xenon lamp.

- ADVANTAGE - The aluminum nitride substrate has high heat dissipation property. The ceramic mirror film increases stability and reflectivity.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a cross sectional elevation of the xenon lamp.

- Sapphire window 3

- Anode 7

- Cathode 10

- (Dwg.1/1)

IW - REFLECT MIRROR BUILD XENON LAMP NITRIDE SINTER SUBSTRATE INNER SPACE
SHAPE PARABOLIC MIRROR OPEN CLOSE SAPPHIRE WINDOW

IKW - REFLECT MIRROR BUILD XENON LAMP NITRIDE SINTER SUBSTRATE INNER SPACE
SHAPE PARABOLIC MIRROR OPEN CLOSE SAPPHIRE WINDOW

NC - 001

OPD - 2000-03-31

ORD - 2001-10-12

PAW - (NIGA) NGK INSULATORS LTD

- (NIGA) NGK OPTOCERAMICS KK

TI - Reflective mirror built-in xenon lamp includes aluminum nitride sintered substrate with inner space shaped like parabolic mirror and opening closed by sapphire window

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-283780

(P2001-283780A)

(43)公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51)Int.Cl.
H 01 J 61/52
61/30

61/35
61/36

識別記号

F I
H 01 J 61/52
61/30

61/35
61/36

テマコード(参考)
F 5 C 0 3 9
C 5 C 0 4 3
Q
N
B

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2000-98819(P2000-98819)

(22)出願日 平成12年3月31日 (2000. 3. 31)

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(71)出願人 597003608

エヌジーケイ・オプトセラミックス株式会
社

愛知県小牧市大字下末字五反田434番地の
3

(72)発明者 浅井 道生

名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子
株式会社内

(74)代理人 100078721

弁理士 石田 音樹

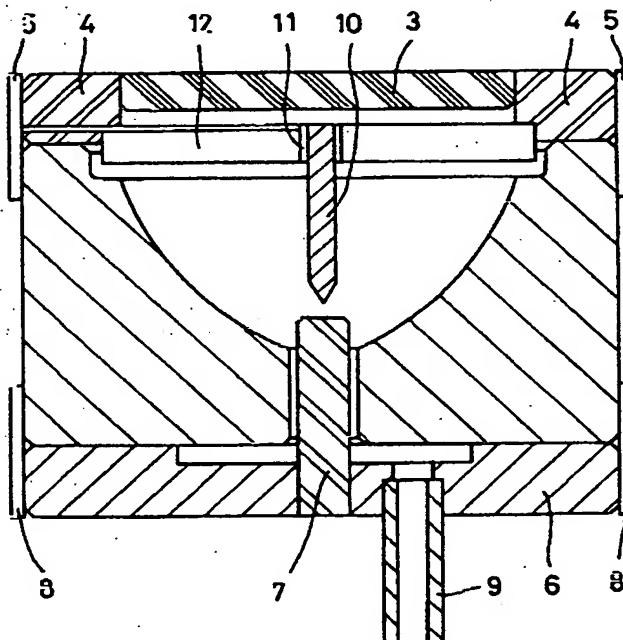
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射鏡内蔵キセノンランプ

(57)【要約】

【課題】 基体の放熱性を高めるとともに、金属部品を固定するロウ材等が熱膨張差による変形を起こさないような金属部品との密着性及び反射面の反射性等の向上を図った反射鏡内蔵キセノンランプを提供する。

【解決手段】 ランプ本体となる円筒状基体1は窒化アルミニウムを主成分として焼結され、その内側空間は放物面状の反射鏡2として形成されており、その反射鏡2の表面は第1被膜の炭化珪素膜を介して銀蒸着膜が第2被膜として施されている。反射鏡2の開口側には投光用の円盤状サファイヤ製の窓部3が配置され、サファイヤ窓部3の外周は取り付け金具4にロウ付けされていて、窓部3は、その取り付け金具4が金属リング5により気密にろう付けされることで基体1に固着されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放熱する基体の内側に椀状の反射鏡を有し、該反射鏡の底部に中心軸に沿って陽極を配置するとともに、該陽極に対向する状態で陰極を該反射鏡の開口部に位置決めし、該開口部をサファイア窓部で封止してなる反射鏡内蔵キセノンランプにおいて、

該基体を、熱伝導率の高い窒化アルミニウムとした小型で高輝度を得ることを特徴とする反射鏡内蔵キセノンランプ。

【請求項2】 前記基体を、イットリア2~6重量%を含有する熱伝導率の高い窒化アルミニウムとした請求項1記載の反射鏡内蔵キセノンランプ。

【請求項3】 前記反射鏡は、前記基体の内側にある椀状表面に形成したセラミックスからなる第1被膜と、銀又は銀合金の第2被膜とからなる請求項1又は請求項2記載の反射鏡内蔵キセノンランプ。

【請求項4】 前記第1被膜のセラミックス膜は、窒化珪素、炭化珪素又は窒素酸化アルミニウムのうち少なくとも一種を含む請求項3記載の反射鏡内蔵キセノンランプ。

【請求項5】 前記基体は、外部金具と少なくとも第1層が銅又は銅系合金で第2層が活性化合金で結ばれている請求項1又は請求項2記載の反射鏡内蔵キセノンランプ。

【請求項6】 前記第2層の活性化合金は、銅を50~99重量%、アルミニウムを0.5~20重量%及びチタン、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ及びベリリウムからなる群より選ばれた1種以上の活性金属を0.5~5重量%含有してなる請求項5記載の反射鏡内蔵キセノンランプ。

【請求項7】 請求項1又は請求項2記載の反射鏡内蔵キセノンランプを製造する方法であつて、窒化アルミニウムで形成した基体の表面における気孔存在率を0.5~1.5%にする工程を含めた反射鏡内蔵キセノンランプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各種の光学装置等としてアーク放電を使用する反射鏡内蔵キセノンランプに関し、特に基体における放熱性の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 アーク放電を点光源として利用する反射鏡内蔵キセノンランプは、反射鏡によりランプ前面から強力な平行光又は強力な集束光を発生させることが可能であり、反射鏡内蔵キセノンランプの本体となる基体には、加工の容易性、強度及び価格等の面からアルミナから作成されることが多い。また、反射鏡内蔵キセノンランプではアーク放電により高熱が発生するが、熱膨張率の大きいアルミナを使用することにより本体以外の金属、窓部等の主要な材料とのマッチングも図られてい

る。

【0003】 また、ランプ本体における熱の発生源は陽極と陰極の電極間に発生するアークであり、非常に高温になりやすいため発生する熱を速やかに放熱フィン等から外部に放熱することも重要である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記反射鏡内蔵キセノンランプにおける熱対策は低ワットのランプには効果が認められるが、ランプサイズの大きな高ワットタイプにおいては基体から熱を放熱しきれず金属部品が異常に高温になり、金属部品とアルミナ基体間の熱膨張差によるクラック又はワレなどが発生するという問題があり、ランプの小型化及び高輝度化には限界があった。

【0005】 本発明は、前記問題を鑑みてなされたものであり、基体の放熱性を高めるとともに、金属部品を固定するロウ材等が熱膨張差による変形を起こさないような金属部品との密着性及び反射面の反射性等の向上を図った反射鏡内蔵キセノンランプを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 そこで、請求項1に係る本発明は、放熱する基体の内側に椀状の反射鏡を有し、該反射鏡の底部に中心軸に沿って陽極を配置するとともに、該陽極に対向する状態で陰極を該反射鏡の開口部に位置決めし、該開口部をサファイア窓部で封止してなる反射鏡内蔵キセノンランプにおいて、該基体を、熱伝導率の高い窒化アルミニウムとし小型で高輝度を得ることを特徴とする。これにより、窒化アルミニウムは熱伝導率が高いため基体の放熱性に優れ、小型サイズでも高輝度ランプを得ることが可能となる。窒化アルミニウムである基体は、窒化アルミニウム単体のみからなる焼結体に限られず、窒化アルミニウムを主成分として、各種の金属酸化物焼結助剤等の添加物を添加したものであってもよい。特に請求項2に係る発明は、基体を、イットリア2~6重量%を含有する熱伝導率の高い窒化アルミニウムとした、請求項1記載の反射鏡内蔵キセノンランプである。イットリア(Y_2O_3)は焼結助剤として働き、2~6重量%添加した場合、イットリアが窒化アルミニウムの粒界に存在し熱伝導に寄与することで熱伝導率が向上するため、放熱性の高い反射鏡内蔵キセノンランプが得られ、中でもイットリアを5重量%添加した場合には190 W/m·Kという高い値を示す。なお、2重量%を下回る場合には、粒界に存在するイットリアが熱伝導率を低下させてしまい、6重量%を上回る場合には反射鏡内蔵キセノンランプの基体として好適ではなかった。

【0007】 請求項3に係る発明は、反射鏡は、前記基体の内側にある椀状表面に形成したセラミックスからなる第1被膜と、銀又は銀合金の第2被膜とからなる請求項1又は2記載の反射鏡内蔵キセノンランプである。こ

れにより、反射鏡となる銀又は銀合金の第2被膜が、基体の内側にある椀状表面とセラミックスからなる第1被膜を介して積層されることにより、セラミック第1被膜が窒化アルミニウム焼結体と熱膨張係数が近似しているため加熱時に剥離することが無く、反射鏡が安定している。特に請求項4に係る発明のように、第1被膜のセラミックス膜は、窒化珪素(Si_3N_4)、炭化珪素(SiC)又は窒素酸化アルミニウム(AlON)のうち少なくとも一種を含むことが好ましい。窒化珪素、炭化珪素又は窒素酸化アルミニウムは、反射鏡内蔵キセノンランプのように高温と室温が繰り返される様な条件下でも安定しており、また窒化アルミニウム及び銀又は銀合金との密着性も良く、耐蝕性にも優れる。中でも炭化珪素は、窒化アルミニウムと熱膨張係数が近似しているため第1被膜のセラミックス膜として最適である。

【0008】また、請求項5に係る発明は、基体は、放熱フィン等の外部金具と、少なくとも第1層が銅又は銅系合金で基体側に形成され、その第1層と外部金属の端部とを接合する第2層が活性化合金で結ばれている反射鏡内蔵キセノンランプである。これにより、窒化アルミニウムでなる基体から外部金具が熱膨張差から剥離することもない。ここで、外部金具の材質は、コバルト、モリブデン、モリブデン合金、タンクステン及びタンクステン合金からなる群より選ばれた金属であることが好ましく、活性化合金層とのねれ性に優れている。また、請求項6に係る発明は、第2層の活性化合金は、銅を50～99重量%、アルミニウムを0.5～20重量%及びチタン、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ及びベリリウムからなる群より選ばれた1種以上の活性金属を0.5～5重量%含有してなる反射鏡内蔵キセノンランプである。更に、請求項7に係る発明は、請求項1又は2記載の反射鏡内蔵キセノンランプを製造する方法であつて、窒化アルミニウムで形成した基体の表面における気孔存在率を0.5～15%にする工程を含めた反射鏡内蔵キセノンランプの製造方法である。特に窒化アルミニウムを成形し焼結した基体の表面を研磨することにより、表面に多く分布した多孔質なイットリアリッチ層を除去して安価に表面における気孔存在率を制御できる。気孔存在率が0.5%を下回るようであるとアンカー効果が得られないためメタライズ層の密着性が悪くなる一方、15%を上回るようだとメタライズ層が基板内へ進入するためメタライズ層が形成できない。特に望ましいメタライズ層が形成される範囲は0.5～5%である。なお、気孔存在率を得る手段は、表面からの断面積を顕微鏡写真で撮影し、気孔面積を画像処理から演算する手段がある。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施例に基づき説明する。図1は本発明に係るランプの中央縦断面における説明図である。ランプ本体となる円筒状基体1は窒化アルミニウムを主成分として焼結され、その内側

空間は放物面状の反射鏡2として形成されており、その反射鏡2の表面は第1被膜の炭化珪素膜を介して銀蒸着膜が第2被膜として施されている。反射鏡2の開口側には投光用の円盤状サファイヤ製の窓部3が配置され、サファイヤ窓部3の外周は取り付け金具4にロウ付けされていて、窓部3は、その取り付け金具4が金属リング5により気密にろう付けされることで基体1に固定されている。この基体1と金属リング5とのロウ付け箇所は、窒化アルミニウム製基体1の表面に銅または銅系合金のメタライズ層を形成し、そのメタライズ層と金属リング5の端部とを、銅を50～99重量%、アルミニウムを0.5～20重量%及びチタン、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ及びベリリウムからなる群より選ばれた1種以上の活性金属を0.5～5重量%含有してなる活性化合金により接合している。また、反射鏡2の底部側には、中心に陽極7を取り付けた金属製台座6が取り付けられ、基体1と金属製台座7は金属リング8を用いて気密にロウ付けされている。なお、金属製台座6の背面に抜ける排気パイプ9はキセノンガスを封入するためにロウ付けされている。タンクステン製陽極7に対向する同軸上には、タンクステン製陰極10がアーク放電する電極間距離を保って配置されている。陽極7の先端部は角を面取りして平坦に形成され、陰極10の先端部は鋭角状に形成されている。また、陽極7は金属製台座6にロウ付けで気密に封着されており、陰極10はモリブデンからなる陰極支持用リング11を介して3枚のモリブデン製の陰極支持板12に銅ロウで固定されている。さらに、陰極支持板12の外周端には取り付け金具4に銅ロウで固定されている。

【0010】次に、図1に係る反射鏡内蔵キセノンランプの製造方法を説明する。窒化アルミニウム(AlN)粉末に、焼結助剤となるイットリア(Y_2O_3)等及びバインダー溶液を添加して粉碎した混合粉末から、CIP成形により全体に圧力を均一に付与して焼成時の収縮バラツキを小さくした成形体を作成する。その成形体を仮焼成してバインダーを除去し、窒素雰囲気中で本焼成する。得られた窒化アルミニウム焼結体の表面は、イットリアリッチ層となる。かかる状態の表面に、メタライズ及び内面の椀状表面へセラミックからなる第1被膜を形成することも可能であるが、イットリアリッチ層は気孔存在率は大きいため、メタライズ強度及びセラミックからなる第1被膜の平滑性の面で問題がある。そこで、椀状表面の表面を粗研磨することで、表面に形成されたイットリアリッチ層を除去し、残った椀状表面が気孔存在率を0.5～15%、より好ましくは0.5～5%の密構造にする。ここで、表面のイットリアリッチ層をほぼ $100\mu m$ の厚みで粗研磨を行なった場合には、気孔存在率は5%であった。次に、内面の椀状表面へのセラミックからなる第1被膜の形成はSi源をメチルトリクロロシランや四塩化珪素等として直接にCVD法により $200\mu m$ ほどの厚

みで炭化珪素(SiC)膜を形成する。炭化珪素膜は熱膨張係数が 5×10^{-4} と窒化アルミニウム焼結体に近いため加熱時に剥離することが無く安定している。更にこの炭化珪素(SiC)膜の表面を、Ra $0.09\mu\text{m}$ 程度まで研磨する。

【0011】一方、放熱フィン又は陰極固定金具などの外部金具を取り付けるための銅または銅合金である第1のメタライズ層を形成する。この第1の層は、各金属又は合金の粉末を媒体に分散させたペーストを、窒化アルミニウム焼結体の表面に塗布し、乾燥脱脂後に非酸化雰囲気中で高温で焼成して形成する。このメタライズ形成を行う窒化アルミニウム焼結体は、粗研磨し密構造となった表面の気孔存在率が15%以下そのためメタライズ層は基板内へ進入せずに表面に形成され、気孔存在率が0.5%以上そのためアンカー効果によりメタライズ層の密着性が高まり剥離しにくい。これにより、基体1の全体処理が完了する。次に、基体1に金属化処理した第1の層と外部金具の端部とを、第2の活性化合金を介して接合する。この第2層の活性化合金は、銅を50~99重量%、アルミニウムを0.5~20重量%及びチタン、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ及びベリリウムからなる群より選ばれた1種以上の活性金属0.5~5重量%含有して混合されており、この第2層のろう材の融点を

第1層を構成するロウ材より低く調製してロウ付けを行う。更に、基体の反射鏡を形成するための、基体の柵状表面に対する銀蒸着処理を外部金具を取り付けた後に行ない、反射鏡及び外部金具が取り付けられた基体1の処理が完成する。そして、陰陽極電極等を取り付けサファイア窓で封止し、キセノンガスを封入することにより反射鏡内蔵キセノンランプが得られる。

【0012】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明に係る反射鏡内蔵キセノンランプは、窒化アルミニウムで形成した基体により放熱性を高めるとともに、セラミック被膜を介した反射鏡は安定性及び反射性に優れ、金属部品を固定するロウ材は熱膨張差による変形を起こさないとの利点がある。

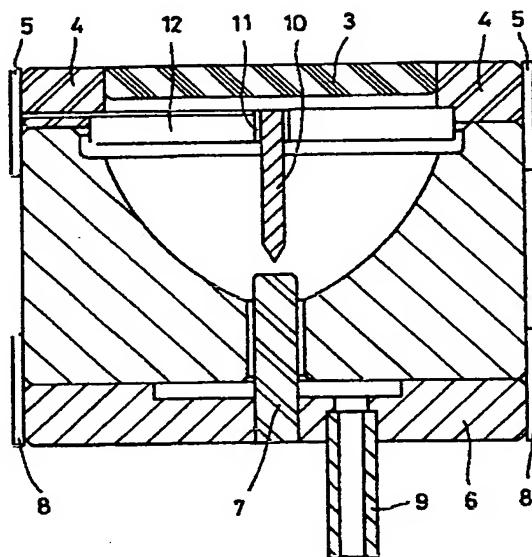
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る反射鏡内蔵キセノンランプの中央縦断面における図である。

【符号の説明】

1···基体、2···反射鏡、3···窓部、4···取り付け金具、5, 8···金属リング、6···金属製台座、7···陽極、9···排気パイプ、10···陰極、11···陰極支持用リング、12···陰極支持板

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 大橋 玄章
名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子
株式会社内

(72)発明者 長谷川 勇
愛知県小牧市大字下末字五反田434番地の
3 エヌジー・ケイ・オプトセラミックス株
式会社内

Fターム(参考) 5C039 AA03
5C043 AA09 AA15 CC05 CC12 CD12
DD03 DD11 DD31 EA02 EA14
EB16

THIS PAGE BLANK (USPS).